

**THOMSON**  
  
**DELPHION**

**RESEARCH**  
[My Account](#) | [Products](#)

**PRODUCTS**  
[Search: Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#) [D](#)

**INSIDE DELPHION**  
[On](#) [Work Files](#) [Saved Searches](#)

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)

Tools: Add to Work File: [Create new v](#)

View: Jump to:  

Title: **JP2000046429A2: REFRIGERATING AIR CONDITIONER**  
 Country: **JP Japan**  
 Kind: **A2 Document Laid open to Public inspection**  
 Inventor: **ADACHI YOSHIHARU;  
KUSHITANI KAZUO;  
ICHIKAWA MASAHIRO;**  
 Assignee: **AISIN SEIKI CO LTD**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
 Published / Filed: **2000-02-18 / 1998-07-28**  
 Application Number: **JP1998000213107**  
 IPC Code: **F25B 9/06; F25B 1/00;**  
 Priority Number: **1998-07- JP1998000213107**



Abstract: **PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable efficient transmission of power obtained on the expansion side to the compression side and effective utilization of recovered power.

**SOLUTION:** A refrigerating air conditioner 100 wherein compression and expansion of a refrigerant are conducted in a compression chamber 5 and an expansion chamber 6 with the rotation of a main shaft 13 and carbonic acid gas is used as the refrigerant is equipped with a main compressor housing 1 having the compression chamber 5 and an expansion unit housing 2 being adjacent to the housing 1 and having the expansion chamber 6. A compressor cylinder head 3 and an expansion unit cylinder head 4 are formed on the opposite end sides of the compressor housing 1 and the expansion unit housing 2 respectively. A high-pressure port 16 of the expansion unit cylinder head 4 is made to communicate with a condenser 23 so that the refrigerant from the condenser is supplied thereto, while a low-pressure port 15 thereof is made to communicate with an evaporator 24 so that the refrigerant is supplied to the evaporator, and a suction port 17 of the compressor cylinder head 3 is made to communicate with the evaporator 24 so that the refrigerant from the evaporator is supplied thereto, while a discharge port 18 thereof is made to communicate with the condenser 23 so that the refrigerant is supplied to the condenser. The main shaft 13 is disposed in the compressor housing 1 and the expansion unit housing 2 and the main shaft 13 is provided with a cam plate 7.

**COPYRIGHT: (C)2000,JPO**

INPADOC Legal Status: **None** Get Now: [Family Legal Status Report](#)

Family:

PDF	Publication	Pub. Date	Filed	Title
<input checked="" type="checkbox"/>	JP2000046429A2	2000-02-18	1998-07-28	REFRIGERATING AIR

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-46429

(P2000-46429A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 5 B 9/06  
1/00

識別記号

3 9 5

F I

F 2 5 B 9/06  
1/00

テマコード\* (参考)

B  
3 9 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-213107

(22) 出願日 平成10年7月28日 (1998.7.28)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 足立 義治

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 櫛谷 和夫

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 市川 正浩

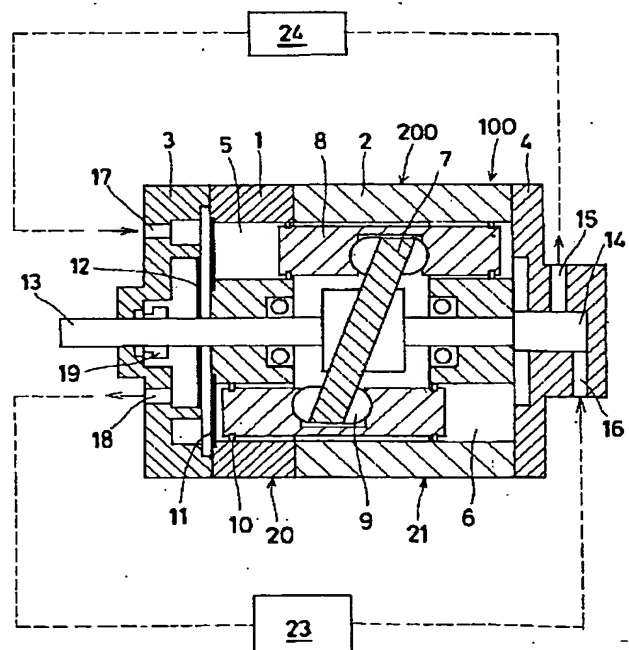
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(54) 【発明の名称】 冷凍空調機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 膨張側で得られた動力を効率よく圧縮側へ伝達可能で回収動力を有効利用できるようにする。

【解決手段】 圧縮室5を持つ主圧縮機ハウジング1と、該ハウジングに隣接する膨張室6を持つ膨張機ハウジング2と、圧縮機ハウジングと膨張機ハウジングの両端側には、夫々圧縮機シリンダヘッド3と膨張機シリンダヘッド4を形成し、膨張機シリンダヘッドの高圧ポート16には凝縮器23からの冷媒を連通し、低圧ポート15には蒸発器24へ冷媒を供給するよう連通し、圧縮機シリンダヘッドの吸入ポート12には蒸発器24からの冷媒を供給する連通し、吐出ポート18には凝縮器へ供給するよう連通し、圧縮機ハウジングと膨張機ハウジング内には、主軸13を配設し、斜板7が主軸に配設され、主軸の回転で圧縮室及び膨張室において、冷媒の圧縮、膨張が行われる炭酸ガスを冷媒とする冷凍空調機100を形成する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】炭酸ガスが冷媒として用いられ、主圧縮室を備えた主圧縮機ハウジングと、該主圧縮機ハウジングに隣接する膨張室を備えた膨張機ハウジングと、前記圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジングの両端側には、それぞれ主圧縮機シリンダヘッドと膨張機シリンダヘッドを形成し、前記膨張機シリンダヘッドの高圧ポートには凝縮器からの冷媒を連通し、前記膨張機シリンダの低圧ポートには、蒸発器へ冷媒を供給するよう連通しており、前記主圧縮機シリンダヘッドの吸入ポートには、前記蒸発器からの冷媒を供給するよう連通し、前記主圧縮機シリンダヘッドの吐出ポートには前記凝縮器へ供給するよう連通し、前記主圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジング内には、回転可能な主軸が配設され、該主軸には主軸に対して斜板が配設され、前記主軸の回転により前記主圧縮室及び前記膨張室において、前記冷媒の膨張、圧縮が行われる炭酸ガスを冷媒とする冷凍空調機。

【請求項2】前記膨張機シリンダ内に、冷媒を前記膨張室へ供給する回転可能な回転弁を備え、前記主圧縮機シリンダ内には冷媒の圧力差により開閉する吸入弁と吐出弁が設けられていることを特徴とする請求項1記載の冷凍空調機。

【請求項3】前記主軸にはモータ、エンジン等の主動力が接続されていることを特徴とする請求項1又は2記載の冷凍空調機。

【請求項4】前記主圧縮機の吸入側に膨張機と一体となった補助圧縮機を配設したことを特徴とする請求項1記載の冷凍空調機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍空調機に関し、特に二酸化炭素を冷媒として用いる蒸気圧縮型の冷凍空調機に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、冷凍・空調機で使われる冷媒で、オゾン層を破壊せず、地球温暖化係数の極めて小さい冷媒として炭酸ガスがあるが、これはフロン冷媒と比較して成績係数（COP）が低いという不利があった。このため炭酸ガスを冷媒として使用するにはランニングコストがかかるため用いられなかったが、圧縮式の冷凍・空調機で使われている冷媒は、高圧から低圧へ膨張させるとき、冷媒のエネルギー変化を動力として回収することが出来る。

【0003】特に炭酸ガスの場合、炭酸ガスの特性とそれを冷媒として使用する際の温度・圧力条件から、フロンの場合より回収できる動力が大きく、特開平10-19401号公報にあるように膨張機を使って回収した動力を圧縮機駆動に使うなどしてシステム効率の向上を図り、フロン冷媒の冷凍・空調機と同程度の効率を得ることができる技術があった。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、先の特開平10-19401のように、この膨張機を用いるシステム効率の向上方法も動力を効率よく回収し、利用しなければ、フロン冷媒機器と同等のシステム効率にすることは困難となるため、膨張機の高効率化は重要な課題である。

【0005】特開平10-19401では、膨張機は圧縮機の圧縮ロータと類似形状をしたロータを備えたロータリ式で、膨張ロータと圧縮ロータの2つのロータが同一軸で連結されている。この構造は、膨張機側で得られた動力が、圧縮ロータの補助駆動力となる構造で、圧縮ロータの主駆動力の低減ができ、システム効率の向上ができる構造となっている。

【0006】しかしながら、この構造では得られた動力が膨張ロータから軸へ伝わり、軸から圧縮ロータへと伝達していくため、動力伝達時の損失（機械損失）が大きく、膨張機の効率が下がってしまい、システム効率の向上も小さくなる。また、圧縮機に膨張ロータを追加するため部品点数を増加させてしまうという課題がある。

【0007】本発明は、上記課題を解決したもので、膨張で押しのけられたピストンの反対側で冷媒を圧縮する構造とし、膨張側で得られた動力を効率よく圧縮側へ伝えることができ、回収動力を有効に利用できるように、システム効率もフロン式と同等にでき、また、部品点数も多くなか、膨張・圧縮機を構成することができ、冷凍空調機の小型化ができ、それにより、冷凍空調機の小型化が必要な車両用にも利用が可能となる。また、ピストンを斜板によりストロークが決め、膨張側、圧縮側の死容積が運転条件により変化せず、常にシリンダヘッドと適当なクリアランスを保つようにして、性能のばらつきやピストンとシリンダヘッドの衝突がなく、信頼性の高い冷凍空調機を提供するものである。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項1において講じた技術的手段（以下、第1の技術的手段と称する。）は、炭酸ガスが冷媒として用いられ、主圧縮室を備えた主圧縮機ハウジングと、該主圧縮機ハウジングに隣接する膨張室を備えた膨張機ハウジングと、前記主圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジングの両端側には、それぞれ主圧縮機シリンダヘッドと膨張機シリンダヘッドを形成し、前記膨張機シリンダヘッドの高圧ポートには凝縮器からの冷媒を連通し、前記膨張機シリンダの低圧ポートには、蒸発器へ冷媒を供給するよう連通しており、前記主圧縮機シリンダヘッドの吸入ポートには、前記蒸発器からの冷媒を供給するよう連通し、前記主圧縮機シリンダヘッドの吐出ポートには前記凝縮器へ供給するよう連通し、前記主圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジング内には、回転可能な主軸が配設され、該主軸には主軸に対して斜板が

配設され、前記主軸の回転により前記主圧縮室及び前記膨張室において、前記冷媒の膨張、圧縮が行われる炭酸ガスを冷媒とする冷凍空調機。

【0009】上記第1の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0010】即ち、膨張で押しのけられたピストンの反対側で冷媒を圧縮する構造としているため、膨張側で得られた動力を効率よく圧縮側へ伝えることができ、回収動力を有効に利用できるためシステム効率もフロン式と同等にできる。また、この構造により現在使われている自動車用のフロン用斜板式圧縮機と同等の部品点数で、膨張・圧縮機を構成することができる。などから機器の小型化ができ、機器の小型化の必要な車両用に利用が可能となる。

【0011】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項2において講じた技術的手段（以下、第2の技術的手段と称する。）は、前記膨張機シリンダ内に、冷媒を前記膨張室へ供給する回転可能な回転弁を備え、前記主圧縮機シリンダ内には冷媒の圧力差により開閉する吸入弁と吐出弁が設けられていることを特徴とする請求項1記載の冷凍空調機である。

【0012】上記第2の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0013】膨張室への冷媒回路の切替を回転弁で行うことは一つの弁で全シリンダへの供給と吐出を最適なタイミングで切り換えることがシンプルな構造で可能となる。主圧縮機側の弁形状が圧力差のみで開閉する弁であることは、回転弁のタイミングを膨張側のみで決定することが可能である。

【0014】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項3において講じた技術的手段（以下、第3の技術的手段と称する。）は、前記主軸にはモータ、エンジン等の主動力が接続されていることを特徴とする請求項1又は2記載の冷凍空調機である。

【0015】上記第3の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0016】主圧縮機、主動力と同一軸に膨張機を配置することで動力回収時の動力伝達ロスを低減できるため、高効率なシステムが可能となる。

【0017】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項4において講じた技術的手段（以下、第4の技術的手段と称する。）は、前記主圧縮機の吸入側に膨張機と一体となった補助圧縮機を配設したことを特徴とする請求項1記載の冷凍空調機である。

【0018】上記第4技術的手段による効果は、以下のようである。

【0019】即ち、膨張機の回収動力で補助圧縮機を駆動する点で、外部からの動力を使わないため主軸をケース外へ出す必要が無く、主軸部のシールが不要で、漏れがなくなる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例について、図1、図2に基づいて説明する。

【0021】本発明の冷凍空調機100の実施例を図1に示すが、図1の冷凍空調機100は、図3、図4のように圧縮機20と膨張機21を一体構造にして冷媒回路中に入れるものである。

【0022】主圧縮機シリンダヘッド3の入口側に相当する吸入ポート17には、前記蒸発器24からの冷媒を供給するよう連通し、前記主圧縮機シリンダヘッド3の出口側に相当する吐出ポート18には前記凝縮器23へ供給するよう連通している。

【0023】また、前記主圧縮機ハウジング1と前記膨張機ハウジング2内には、回転可能な主軸13が配設され、該主軸13には主軸13に対して斜板7が配設され、前記主軸13の回転により前記主圧縮室5及び前記膨張室6において、前記冷媒の膨張、圧縮が行われる。

【0024】冷凍空調機100は主圧縮機ハウジング1、膨張機ハウジング2、主圧縮機シリンダヘッド3、主膨張機シリンダヘッド4で形成されたケース200内に、冷媒ガスを圧縮する圧縮室5と冷媒ガスを膨張させる膨張室6を備えている。

【0025】主圧縮機ハウジング1と膨張機ハウジング2の中には斜板7でガイドされた複数の円筒状ピストン8が円周上に等間隔に配置されている。斜板7にはシュー9が配設され、このシュー9を介して斜板7の回転運動を往復運動（図1の左右方向）にかえている。

【0026】炭酸ガスを冷媒に使う場合、ガスの特性上、高圧側と低圧側の圧力差が大きくなるため、ピストン8には膨張室6側、主圧縮室5側共にピストンリング10を備えている。ピストン径は主圧縮側と膨張側が同一径とは限らず、運転条件、冷媒回路構成や冷媒圧力、温度などから適宜決定される。

【0027】主圧縮室5の上部には冷媒の圧力差により開閉する板状の吸入弁11と吐出弁12が設けられ、主圧縮室5を蒸発器24（図1参照）後の低圧回路と接続している吸入ポート17や凝縮器23前の高圧回路と接続している吐出ポート18と仕切っている。

【0028】膨張室6の上部には凝縮器23後の高圧回路に接続された高圧ポート16と蒸発器24前の低圧回路に接続された低圧ポート15から高圧及び低圧の冷媒を膨張室6へ導入するための溝が刻設された切替回転弁14を備え、主軸13と連結し駆動される。

【0029】膨張機21で回収された動力は主圧縮機20の補助動力として利用し、主軸13はモータ、エンジン25などの主動力が接続できるようにケース200の外へ取り出されており、冷媒漏れはシール19により防いでいる。

【0030】また、冷媒ガスの圧縮、膨張の行程として、蒸発器24後の低圧冷媒が吸入ポート17から吸入

弁11を通して主圧縮室5へ吸入され、主圧縮室5の上部方向へ移動するピストン8に圧縮された冷媒は、吐出弁12を通り、高压冷媒が吐出ポート18から凝縮器23へ吐出される。

【0031】以上説明したように、本発明の冷凍空調機100の構成は、圧縮室5を備えた主圧縮機ハウジング1と、該主圧縮機ハウジング1に隣接する膨張室6を備えた膨張機ハウジング2と、前記主圧縮機ハウジング1と前記膨張機ハウジング2の両端側には、それぞれ主圧縮機シリンダヘッド3と膨張機シリンダヘッド4を形成し、前記膨張機シリンダヘッド4の入口側に相当する高压ポート16側には凝縮器23からの冷媒を連通し、前記膨張機シリンダヘッドの出口側に相当する低压ポート15は、蒸発器24へ冷媒を供給するよう連通している。

【0032】さらに、前記主圧縮機シリンダヘッドの吸入ポート17には、前記蒸発器24からの冷媒を供給するよう連通し、前記主圧縮機シリンダヘッドの吐出ポート18には前記凝縮器23へ供給するよう連通し、前記主圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジング内には、回転可能な主軸13が配設され、該主軸には主軸に対して斜板7が配設され、前記主軸の回転により前記主圧縮室及び前記膨張室において、前記冷媒の膨張、圧縮が行われる炭酸ガスを冷媒とする冷凍空調機である。

【0033】この冷凍空調機100の構成において、主圧縮室5が吸入行程にあるとき、反対側の膨張室6では、膨張を完了した低压冷媒を回転弁14（回転により連通を切替する）により導通された低压ポート15を通り、蒸発器24へ排出する。

【0034】次に冷媒ガスの圧縮、膨張の行程を以下に説明する。

【0035】主圧縮室5に冷媒が吸入される工程にある時には、蒸発器24後の低压冷媒が吸入ポート17から吸入弁11を通して主圧縮室5へ吸入され、主圧縮室5の上部方向へ移動するピストン8に圧縮された冷媒は、吐出弁12を通り、高压冷媒が吐出ポート18から凝縮器23へ吐出される。

【0036】一方、主圧縮室5が圧縮行程にある時には、回転弁14が膨張室6を高压ポート16と導通させ、凝縮器23後の高压冷媒を回転弁14の形状により決まる時間だけ導入した後、回転弁14は閉じられる。この時、膨張室6内に導入された高压冷媒の圧力でピストン5は主圧縮室5側へ移動し、圧縮の補助動力となる。

【0037】回転弁14が閉じてから後、膨張室6の下死点までピストン8が移動する間に、冷媒ガスは膨張して圧力が低下し、膨張が完了する。以上の行程が位相のズレた複数の各円筒状のシリンダ8内で行われる。

【0038】図3、図4は本発明の第2実施例である。図4のように主圧縮機20の吸入側に膨張機21と一体

となった補助圧縮機20aを入れ、主圧縮機20の圧縮仕事を低減するようにする。膨張機21と補助圧縮機20aの構造を図3に示す。

【0039】第1実施例と異なる点は膨張機21の回収動力で補助圧縮機20aを駆動する点で、外部からの動力を使わないため主軸13をケース外へ出す必要が無く、第1実施例の図1に示すシール19が不要で、漏れがなくなる。回転数の調整は冷媒回路の膨張機21の入口側に設けた絞り26で流れる冷媒量を調整することで可能である。なお補助圧縮機ハウジング1'、補助圧縮機シリンダヘッド3'、補助圧縮室5'は第1実施例と同様な働きをするので、説明は省略する。

【0040】なお、第1実施例において主圧縮機ハウジングのように、「主」を入れた表現をしているが、第1実施例においては、必ずしも補助の圧縮機ハウジングが存在するものではないことはいうまでもないことである。

【0041】

【発明の効果】本発明は、以下の如く効果を有する。

【0042】即ち、炭酸ガスが冷媒として用いられ、主圧縮室を備えた主圧縮機ハウジングと、該主圧縮機ハウジングに隣接する膨張室を備えた膨張機ハウジングと、前記主圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジングの両端側には、それぞれ主圧縮機シリンダヘッドと膨張機シリンダヘッドを形成し、前記膨張機シリンダヘッドの高压ポートには凝縮器からの冷媒を連通し、前記膨張機シリンダの低压ポートには、蒸発器へ冷媒を供給するよう連通しており、前記主圧縮機シリンダヘッドの吸入ポートには、前記蒸発器からの冷媒を供給する連通し、前記主圧縮機シリンダヘッドの吐出ポートには前記凝縮器へ供給するよう連通し、前記主圧縮機ハウジングと前記膨張機ハウジング内には、回転可能な主軸が配設され、該主軸には主軸に対して斜板が配設され、前記主軸の回転により前記主圧縮室及び前記膨張室において、前記冷媒の膨張、圧縮が行われる炭酸ガスを冷媒とする冷凍空調機であるので、膨張側で得られた動力を効率よく圧縮側へ伝えることができ、回収動力を有効に利用できるためシステム効率もフロン式と同等にできる。また、この構造により現在使われている自動車用のフロン用斜板式圧縮機と同等の部品点数で、膨張・圧縮機を構成することができ、機器の小型化の必要な車両用に利用が可能となる。

【0043】また、ピストンは斜板によりストロークが決められているため、膨張側、圧縮側の死容積が運転条件により変化せず、常にシリンダヘッドと適当なクリアランスを保つため、性能のばらつきやピストンとシリンダヘッドの衝突がなく、信頼性の高い機器とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例であり、図2に示す冷媒回

路で用いられる冷凍空調機の構造を示す断面図。

【図2】本発明の第1実施例であり、冷凍空調機の冷媒回路の一例を示す図。

【図3】本発明の第2実施例であり、図4に示す冷媒回路で用いられる冷凍空調機の構造を示す断面図。

【図4】本発明の第2実施例であり、冷凍空調機の冷媒回路の一例を示す図。

【符号の説明】

- 1…主圧縮機ハウジング
- 1'…補助圧縮機ハウジング
- 2…膨張機ハウジング
- 3…圧縮機シリンダヘッド
- 3'…補助圧縮機シリンダヘッド

4…膨張機シリンダヘッド

5…圧縮室

5'…補助圧縮室

6…膨張室

7…斜板

12…吸入ポート

13…主軸

15…低压ポート

16…高压ポート

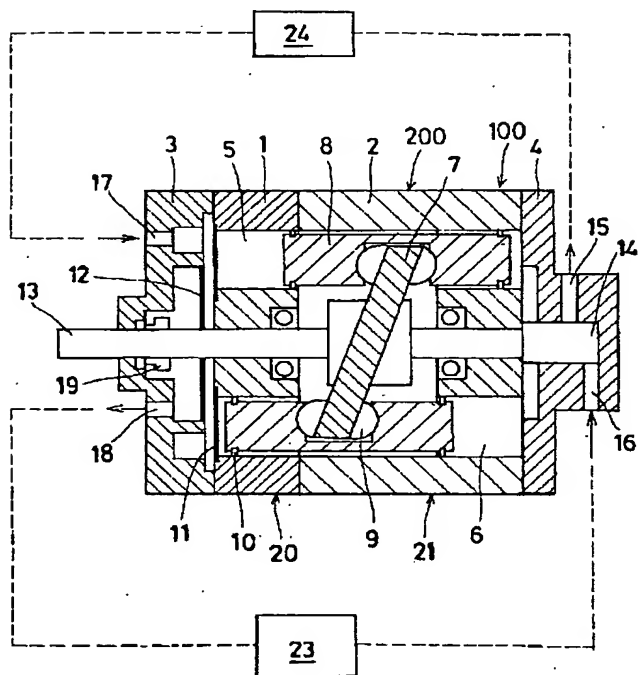
18…吐出ポート

23…凝縮器

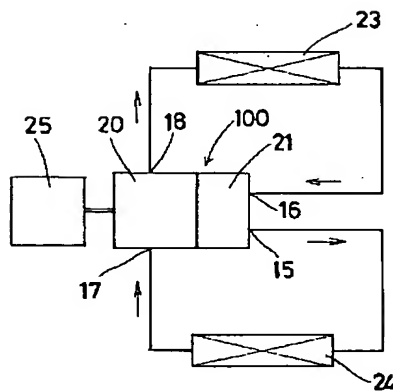
24…蒸発器

100…冷凍空調機

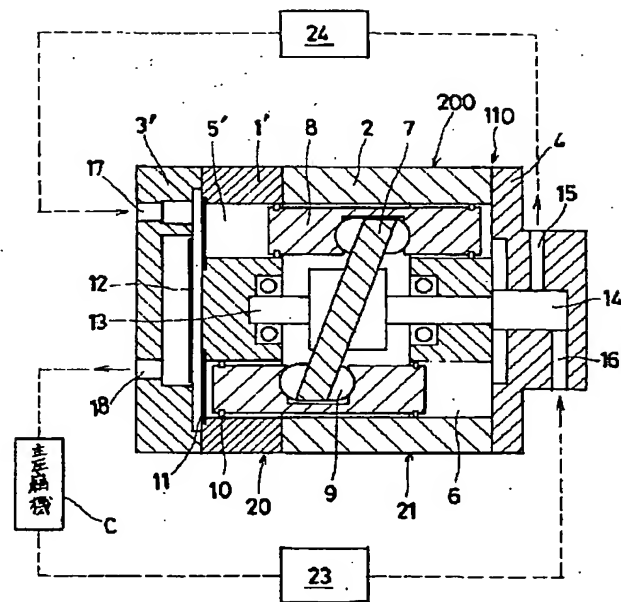
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

